Archive of SID

مقاله کامل

دوره شانزدهم ـ شماره ۴ ـ زمستان ۱۳۹۹

DOI: 10.22055/ivj.2019.156153.2089

ارزیابی شیوع سرمی آلودگی به *لپتوسپیرا اینتروگانس* در تک سمیان استان لرستان: بررسی نقش عوامل خطر احتمالی

شهرام ملکی[1*]، امیر زکیان[1] و غلامرضا عبداله‌پور[2]

[1] استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

[2] استاد گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

دریافت: ۹۸/۱/۲۷ پذیرش: ۹۸/۸/۴

چکیده

عوامل خطر محیطی و میزبانی به عنوان دو بخش اساسی در مطالعات اپیدمیولوژیکی بیماری‌های عفونی مورد توجه می‌باشد. شدت آلودگی و شانس انتقال باکتری‌های *لپتوسپیرا اینتروگانس* از علفخواران به انسان همواره دستخوش عوامل خطر محیطی و میزبانی قرار داشته است. هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی وجود واکنش سرمی در جمعیت تک سمیان استان لرستان و تعیین سروارهای بومی و نیز ارزیابی نقش عوامل محیطی و میزبانی در میزان آلودگی سرمی است. از ۳۲۷ راس تک سمی شامل ۲۲۳ راس اسب، ۴۶ راس قاطر و ۵۸ راس الاغ اقدام به نمونه‌گیری شده و نمونه‌های سرمی بر علیه ۷ سروار مختلف *لپتوسپیرا اینتروگانس* مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد میزان واکنش مثبت سرمی در اسب، قاطر و الاغ به ترتیب برابر با ۱۸/۳۸، ۱۰/۸۷ و ۳/۴۵ درصد می‌باشد. عوامل میزبانی نظیر جنس، سن و نژاد بر روی میزان واکنش سرمی اثرگذار بود و اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت. رایج‌ترین سروار آلوده‌کننده در اسب، الاغ و قاطر به ترتیب با ۴۶/۳۴، ۱۰۰ و ۶۰ درصد ناشی از کانیکولا بود اما بین گونه‌های دامی اختلاف آماری دیده نشد. همچنین نتایج مشخص کرد عواملی از قبیل دمای سالانه محیط و ارتفاع محل نمونه‌گیری از سطح دریا با میزان آلودگی سرمی بر علیه *لپتوسپیرا اینتروگانس* ارتباط معنی‌داری دارد اما میزان بارش باران و رطوبت نسبی محیط ارتباط معنی‌داری ندارد. نتایج مطالعه‌ی حاضر ثابت کرد آلودگی به *لپتوسپیرا اینتروگانس* اگر چه در استان لرستان در مقایسه با سایر نقاط کشور شدت کم‌تری دارد اما وجود داشته و مهم‌ترین سروار بومی این منطقه کانیکولا است.

کلمات کلیدی: *لپتوسپیرا اینتروگانس، تک سمیان، لرستان، کانیکولا*، زئونوز

مقدمه

لپتوسپیروز یک بیماری زئونوز با گستردگی جهانی محسوب می‌شود که اپیدمیولوژی پیچیده‌ای داشته و بر انسان و پستانداران اهلی و وحشی اثر گذار است (Haggag et al, 2015). اگر چه با توجه به متنوع بودن علایم بالینی و دشواری در اثبات آزمایشگاهی آن، بیماری به ویژه در کشورهای در حال توسعه کم‌تر مورد بررسی قرار می‌گیرد. لپتوسپیروز به دنبال اسپیروکت‌های بیماری‌زای جنس *لپتوسپیرا اینتروگانس* بروز و بین انسان و دام مشترک است. لپتوسپیروز از جمله بیماری‌های شغلی محسوب می‌شود و افرادی که درگیر کار در بخش‌های

*نویسنده مسئول : شهرام ملکی ، استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

E-mail: maleki.sh@lu.ac.ir

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

www.SID.ir

Archive of SID

کشاورزی، دامپروری، کشتارگاه و جنگل‌داری هستند در معرض خطر بالاتری می‌باشند (Adler & Moctezuma, 2010; Benkirane et al, 2016).

در اسب لپتوسپیروز عموماً بدون علامت بالینی خاصی رخ می‌دهد (Pikalo et al, 2016; Simbizi et al, 2016)، اگر چه وجود تظاهرات بالینی شامل اختلالات تولید مثلی، سقط جنین، جذب رویانی، مرده‌زایی، مرگ و میر نوزادان و تولد کره اسب‌های ضعیف در مطالعات مختلف گزارش شده است (Hamond et al, 2015; Simbizi et al, 2016). یکی از شناخته شده‌ترین اختلالات که به دنبال آلودگی لپتوسپیرایی در اسب می‌تواند رخ دهد، یوویت راجعه یا چشم درد دوره‌ای اسب (Equine Recurrent Uveitis) می‌باشد (Whitwell et al, 2009). همچنین مطالعات نشان داده اسب‌های دارای واکنش سرمی مثبت بر علیه سروارهای مختلف *لپتوسپیرا اینتروگانس* به مرور دچار کاهش عملکرد گشته و اختلال در توان ورزشی اسب‌های مسابقه‌ای مشاهده می‌شود (Hamond et al, 2012).

شایع‌ترین سروارهای بیماری‌زای اسب در جهان، پومونا و گریپوتایفوزا است (Haggag et al, 2015; Aiello & Moses, 2016). در آمریکای لاتین شایع‌ترین سروار، ایکتروهموراژیه (Pinto et al, 2017) در آفریقای جنوبی، براتیسلاوا (Simbizi et al, 2016) و در جنوب آسیا، آسترالیس (Thangapandiyan et al, 2018) می‌باشد. مطالعات صورت گرفته در ایران نیز نشان داده است رایج‌ترین سروارهای مشاهده شده در جمعیت اسب و تک سمیان شامل هارجو، گریپوتایفوزا، پومونا، ایکتروهموراژیه و کانیکولا می‌باشد (Hassanpour & Safarmashaei, 2012; Khoushesh et al, 2012; Ramin et al, 2013; Maleki et al, 2015; Haji Hajikolaei et al, 2016; Stankeviciene et al., 2016).

از روش‌های آزمایشگاهی مختلفی جهت تشخیص لپتوسپیرا استفاده می‌شود که یکی از رایج‌ترین و پرکاربردترین روش‌های موجود آزمون آگلوتیناسیون میکروسکوپی (MAT) است. در ابتدای بیماری افزایش IgM و سپس به مرور افزایش IgG رخ می‌دهد که در مقایسه با IgM بقای بیش‌تری دارد. آزمایش آگلوتیناسیون میکروسکوپی هر دو ایمونوگلوبولین ذکر شده را ردیابی می‌کند و چنان چه تیتر این آزمون بالاتر از ۱۰۰ شود نتیجه مثبت تلقی می‌گردد (Constable et al, 2017).

استان لرستان به لحاظ اقلیم و هواشناسی یک استان چهار فصل می‌باشد که دارای آب و هوای متنوعی است. این تنوع از شمال به جنوب و از شرق به غرب استان کاملاً محسوس است. اختلاف ثبت شده در شهرهای استان لرستان بین حداکثر و حداقل مطلق دمایی بیش از ۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است. حداکثر دمای ثبت شده ۴۷/۴ و حداقل دمای ثبت شده ۳۵- درجه‌ی سانتی‌گراد است. این استان با میانگین بارش سالانه ۶۰۰-۵۵۰ میلی‌لیتر بعد از استان‌های گیلان و مازندران پر بارش‌ترین استان کشور محسوب می‌شود. مراتع فراوان و بارندگی مناسب، امکان پرورش دام و کشاورزی را در این منطقه فراهم نموده است. از همین رو پیشه سنتی مردم لرستان از دیرباز دامپروری و کشاورزی بوده است. بر اساس آمارهای سازمان جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۶ جمعیت دامی استان لرستان شامل ۲۶۸۰۰۰۰ راس دام سبک و ۲۴۷۰۰۰ راس دام سنگین می‌باشد، که از این بین بیش از ۲۰۰۰ راس را اسب و سایر تک سمیان شامل می‌شوند.

مهم‌ترین فاکتورهای خطر محیطی در بروز بیماری و افزایش آلودگی سرمی شامل آب و هوای گرم و مرطوب، وجود آب‌های راکد با اسیدیته خنثی، زمین‌های مرطوب و لجنی، بارش‌های سنگین باران و حضور جوندگان وحشی و موش در محیط زندگی دام‌های اهلی می‌باشد (Constable et al, 2017). لذا هدف اصلی از مطالعه‌ی حاضر بررسی جامع در خصوص شدت واکنش سرمی در جمعیت تک سمیان استان لرستان و تعیین سروارهای بومی است تا نقش احتمالی تک سمیان در پراکندگی و گسترش آلودگی مشخص شود. با توجه به این که مطالعات بسیار اندکی در سطح جهان و کشورمان در خصوص آلودگی سرمی با *لپتوسپیرا اینتروگانس* در الاغ (Haji Hajikolaei et al, 2005; Hassanpour & Safarmashaei, 2012; Benkirane et al, 2016;

www.SID.ir

Archive of SID

(Alvarado-Esquivel et al, 2018) و قاطر انجام شده (Hassanpour & Safarmashaei, 2012; Ramin et al, 2013)، این گونه‌های تک سمی نیز در نمونه‌گیری لحاظ شد تا وضعیت آلودگی در تمام گونه‌های تک سمیان اهلی را مورد بررسی قرار دهیم. همچنین هدف فرعی این مطالعه ارزیابی نقش برخی فاکتورهای خطر محیطی و میزبانی در نوسان آلودگی سرمی بر علیه باکتری *لپتوسپیرا اینتروگانس* می‌باشد.

مواد و روش کار

این پژوهش یک مطالعه مقطعی-زمانی بود که از دو نوع داده (فراسنجه‌های اقلیمی و میزان واکنش سرمی) به منظور بررسی ارتباط بین عوامل و عناصر اقلیمی با میزان آلودگی سرمی بر علیه *لپتوسپیرا اینتروگانس* در تک سمیان استان لرستان استفاده نمود. فراسنجه‌های اقلیمی شامل دمای محیط، ارتفاع از سطح دریا، رطوبت نسبی و بارش به صورت میانگین ماهانه و سالانه از اداره‌ی کل هواشناسی استان لرستان و بانک اطلاعاتی این اداره، همچنین با استفاده از سالنامه‌ی آماری استان لرستان اخذ و ثبت گردید.

به منظور ارزیابی واکنش سرمی بر علیه *لپتوسپیرا اینتروگانس* به صورت تصادفی تعدادی از مراکز پرورش اسب در شهرستان‌های مختلف و مناطق جغرافیایی استان جهت نمونه‌گیری از اسب انتخاب گردید (Table 1). همچنین با مراجعه به برخی روستاهای توابع شهرستان‌های مختلف استان الاغ و قاطرهای به ظاهر سالم مشخص و انتخاب گردید. در ادامه با مراجعه به مراکز پرورش اسب و روستاهای استان جمعاً از ۳۲۷ راس تک سمی شامل: ۲۲۳ راس اسب (۱۴۸ راس مادیان و ۷۵ راس نریان) از نژادهای مختلف (۹۸ راس نژاد عرب، ۷۳ راس دو خون، ۳۳ راس نژاد کرد و ۱۹ راس تروبرد)، ۴۶ راس قاطر (۳۲ راس ماده و ۱۴ راس نر) و ۵۸ راس الاغ (۳۷ راس ماده و ۲۱ راس نر) پس از تعیین سن برحسب فرمول دندانی (Dacre et al, 2008; Rezazadeh & Javidi-Brazandeh, 2010) و ثبت جنسیت اقدام به نمونه‌گیری شد. هیچ کدام از مراکز پرورش اسب و روستاهای مورد نمونه‌گیری سابقه‌ی واکسیناسیون بر علیه *لپتوسپیرا اینتروگانس* را نداشتند و فقط از دام‌های به ظاهر سالم و فاقد هیچ تاریخچه یا علامت بالینی مبنی بر لپتوسپیروز شامل سقط، مرده‌زایی، اختلالات چشمی (هایپوپیون، فوتوفوبیا، کراتیت، کونژکتویت) نمونه‌گیری می‌شد. نمونه‌های خون از ورید وداجی و توسط سرنگ ۱۰ میلی‌لیتری (پارس خاور، ایران) و لوله‌ی آزمایش فاقد ماده‌ی ضد انعقاد جمع‌آوری گردید. نمونه‌های خون در کنار یخ به آزمایشگاه بیمارستان دامپزشکی دانشگاه لرستان منتقل و پس از گذشت زمان لازم جهت ایجاد لخته، به مدت ۱۰ دقیقه در ۳۰۰۰ g سانتریفیوژ شد. نمونه‌های سرم پس از استخراج به درون میکروتیوب منتقل و تا زمان انجام آزمون آگلوتیناسیون میکروسکوپی در فریزر با دمای ۲۱- درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند.

Table 1: Details of the meteorological components (mean ± standard error), geographical location of the studied cities, and number of tested animals in Lorestan province (main synoptic stations and airport of Lorestan Meteorological Department)

District	Annual rainfall (mm)	Altitude (m)	Air Temperature (°C)	Relative humidity (%)	Location	No. of tested animals		
						Horse	Mule	Donkey
Borujerd	591.6	1499	15.96±2.74	40.85±4.07	North	40	11	14
Khorramabad	563.9	1148	17.78±2.71	42.4±5.5	Center	72	10	16
Selseleh	619.3	1567	13.34±2.35	53.52±2.74	Northeast	55	10	15
Kuhdasht	432.2	1198	17.17±2.66	46.55±6.03	West	56	15	13
Overall	-	-	-	-	-	223	46	58

www.SID.ir

Archive of SID

به منظور بررسی سطح آلودگی، نمونه‌های سرمی به آزمایشگاه تحقیقاتی *لپتوسپیرا اینتروگانس* در دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه تهران ارسال و برای ردیابی حضور آنتی‌بادی بر علیه ۷ سروار leptospira *intrrogans* شامل: Australis، Ballum، Canicola، Grippotyphosa، Hardjo، Icterohaemorrhagiae و Pomona به روش MAT مورد بررسی قرار گرفت. جهت انجام MAT ابتدا با استفاده از محلول بافر نمکی فسفات (PBS) رقت ۱:۵۰ از نمونه‌های سرمی مشکوک تهیه و در ادامه ۱۰ میکرولیتر از آنتی‌ژن آماده هر یک از سروارها با ۱۰ میکرولیتر از نمونه سرم دارای رقت ۱:۵۰ مخلوط و رقت نهایی ۱:۱۰۰ حاصل شد. محلول آماده شده به مدت ۹۰ دقیقه در دمای ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شد و پس از آن به وسیله‌ی میکروسکوپ زمینه تاریک و با بزرگنمایی ۱۰۰x بررسی گردید. در صورتی که کنترل منفی و کنترل آنتی ژن، فاقد آگلوتیناسیون بودند اما کنترل مثبت آگلوتیناسیون ۴+ را نشان می‌داد، نمونه‌ها مورد قرائت قرار می‌گرفتند. چنانچه ۲۵ درصد از اجرام باکتریایی در هر میدان میکروسکوپی آگلوتینه می‌شدند، نتیجه ۱+ (منفی)، و اگر ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد اجرام باکتریایی آگلوتینه می‌شدند به ترتیب ۲+ (مشکوک)، ۳+ و ۴+ (مثبت) در نظر گرفته می‌شد. در مرحله‌ی بعدی نمونه‌های مثبت مرحله‌ی اول مورد عیارسنجی قرار گرفته و برای این منظور رقت‌های سرمی دو برابر تا ۱:۴۰۰ تهیه و تیتر آنتی‌بادی نهایی نمونه‌های مثبت، تعیین می‌گردید.

در مطالعه‌ی حاضر ۴ شهرستان (خرم‌آباد، سلسله، بروجرد، کوهدشت) استان لرستان جهت نمونه‌گیری انتخاب و بر حسب میانگین سالانه دمای محیط به دو گروه کم‌تر از ۱۷ و بالاتر از ۱۷ درجه‌ی سلسیوس؛ بر حسب ارتفاع از سطح دریا به دو گروه کم‌تر از ۱۲۰۰ و بیش‌تر از ۱۲۰۰ متر؛ از نظر رطوبت نسبی به دو گروه پایین‌تر از ۴۳ و بالاتر از ۴۳ درصد و از نظر میانگین سالانه بارش به دو گروه کم‌تر از ۵۷۰ و بیش‌تر از ۵۷۰ میلی‌متر طبقه‌بندی و سپس از نظر شیوع لپتوسپیروز مورد مقایسه قرار گرفتند. جزئیات مولفه‌های آماری شهرستان‌های مورد بررسی به تفکیک در Table 1 قابل مشاهده است.

نتایج به وسیله‌ی نرم‌افزار آماری (MedCalc Statistical Software, V. 15.11.4; MedCalc Software bvba, Belgium; Analyse-it software for Excel, V. 4.80.2, Leeds, UK) با کمک آزمون‌های Chi-Square و Fisher's exact جهت تعیین وجود اختلاف بین متغیرهای مختلف آماری در سطح معنی‌داری ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت. نسبت شانس (Odds ratio) و خطر نسبی (Relative risk) آلودگی سرمی نیز با فاصله اطمینان ۹۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار MedCalc محاسبه شد.

نتایج

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد میزان واکنش سرمی در اسب، قاطر و الاغ به ترتیب برابر با ۱۸/۳۸ درصد (۴۱ مورد از ۲۲۳ راس)، ۱۰/۸۷ درصد (۵ مورد از ۴۶ راس) و ۳/۴۵ درصد (۲ مورد از ۵۸ راس) می‌باشد (P=۰/۰۳) و بین گونه‌های مختلف تک سمیان از نظر آلودگی سرمی اختلاف آماری وجود دارد. ارزیابی آماری و نتایج Table 2 نشان داد فراوانی واکنش سرمی در اسب‌های نر ۹/۷۶ درصد و در اسب‌های ماده ۹۰/۲۴ درصد است، اما در قاطر و الاغ هیچ مورد مثبتی از واکنش سرمی بر علیه سروارهای مختلف *لپتوسپیرا اینتروگانس* در جنس نر دیده نشد و مشخص شد بین جنس نر و ماده در گونه‌های مختلف تک سمی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۰۰۱).

www.SID.ir

Archive of SID

Table 2: Relative and absolute frequency of serum contamination with different *Leptospira introgans* serovars and infection antibody titer based on sex, percentage of positive cases and studied population in Lorestan province

Prevalence / Serovar	Male (*n*=110)		Female (*n*=217)		Overall (*n*=327)		Percentage of positive cases
	Number	Percentage	Number	Percentage	Number	Percentage	
Horse*							
Icterohaemorrhagiae	0	0	5	13.51	5	1.52	12.19
Balum	0	0	1	2.7	1	0.3	0.2
Pomona	0	0	1	2.7	1	0.3	0.2
Hardjo	1	25	4	10.81	5	1.52	12.19
Canicola	2	50	17	45.94	19	5.81	46.34
Grippotyphosa	1	25	9	24.32	10	3.06	24.39
Overall	4	100	37	100	41	12.54	100
1:100	2	25	29	78.38	31	9.48	75.6
1:200	2	25	8	21.62	10	3.06	24.4
Donkey							
Canicola	0	0	2	100	2	0.6	100
Overall	0	0	2	100	2	0.6	100
1:100	0	0	2	100	2	0.6	100
Mule							
Hardjo	0	0	1	20	1	0.3	20
Canicola	0	0	3	60	3	0.92	60
Grippotyphosa	0	0	1	20	1	0.3	20
Overall	0	0	5	100	5	1.52	100
1:100	0	0	4	80	4	1.22	80
1:200	0	0	1	20	1	0.3	20

* Australis serovar infection was not found in horses.
ǂ Infection to Australis, Icterohaemorrhagiae, Balum, Pomona, Hardjo and Grippotyphosa serovars were not found in donkeys. Infection antibody titer of higher than 1:100 was not found.
‡ Infection to Australis, Icterohaemorrhagiae, Balum, Pomona serovars were not found in mules.

به دنبال گروه‌بندی تک سمیان در مطالعه‌ی حاضر به ۴ گروه سنی مشخص شد ۷/۳۲ درصد از اسب‌های مبتلا زیر ۴ سال، ۷/۳۲ درصد ۴ تا ۷ سال، ۲۴/۳۹ درصد ۷ تا ۱۰ سال و ۶۰/۹۷ درصد بالای ۱۰ سال سن داشتند، در الاغ و قاطر نیز تمامی موارد مثبت در سنین بالای ۱۰ سال دیده شد. از این نظر بین گروه سنی کم‌تر از ۷ سال با گروه‌های سنی بالاتر از ۷ سال اختلاف آماری معنی‌داری (P<۰/۰۰۰۱) برقرار بود. همچنین رایج‌ترین سروار آلوده کننده در تک‌سمیان بزرگ‌تر از ۱۰ سال به ترتیب کانیکولا (۱۷ درصد)، گریپوتایفوزا (۷ درصد) و هارجو (۴ درصد) بود. رگرسیون لاجستیک چند متغیره به روش پس روند نشان داد که جنس، گونه دامی و سن مجموعاً ۶۶ درصد از تغییرات بیماری را توجیه می‌کند.

در اسب بررسی میزان آلودگی سرمی بر علیه *لپتوسپیرا اینتروگانس* در نژادهای مختلف مشخص کرد، در اسب‌های عرب ۶ مورد (۱۴/۶ درصد)، اسب‌های تروبرد ۱ مورد (۲/۴ درصد)، اسب‌های کرد ۴ مورد (۹/۸ درصد) و در اسب‌های دو خون ۳۰ مورد (۷۳/۲ درصد) واکنش مثبت سرمی وجود دارد و اختلاف بین نژادهای مختلف از نظر آلودگی سرمی معنی‌دار است (P<۰/۰۰۰۱). نتایج رگرسیون لاجستیک نشان داد نژاد ۳۳/۵۴ درصد از تغییرات بیماری را توجیه می‌کند.

رایج‌ترین سروار آلوده کننده در جمعیت تک سمیان دارای واکنش سرمی مثبت بر علیه *لپتوسپیرا اینتروگانس* به ترتیب در اسب کانیکولا (۱۹ راس؛ ۴۶/۳۴ درصد) و گریپوتایفوزا (۱۰ راس؛ ۲۴/۳۹ درصد)، در الاغ (۲ راس؛ ۱۰۰ درصد) و قاطر (۳ راس؛ ۶۰ درصد) کانیکولا بود. هیچ موردی از آلودگی با سروار آسترالیس در اسب، الاغ و قاطر دیده نشد. همچنین آلودگی به سروارهای ایکترهموراژیه، بالوم و پومونا در قاطر و الاغ و نیز هارجو

www.SID.ir

Archive of SID

و گریپوتایفوزا در الاغ یافت نشد (Table 2)؛ در نتیجه از نظر شیوع سروواریهای مختلف در گونه‌های دامی اختلافی دیده نشد (P=۰/۹۷). در خصوص ارزیابی تیتر آلودگی سرمی نتایج نشان داد در اسب و قاطر به ترتیب ۴/۸۸ (۲ از ۴۱) و ۲۰ (۱ از ۵) درصد موارد مثبت دارای تیتر ۱:۲۰۰، اما در الاغ هر دو نمونه مثبت دارای تیتر سرمی ۱:۱۰۰ بودند (Table 2).

دسته‌بندی دام‌های مورد بررسی بر حسب موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی نشان داد عواملی از قبیل دمای سالانه محیط (P=۰/۰۰۵) و ارتفاع محل زندگی دام‌ها از سطح دریا (P=۰/۰۳) با آلودگی سرمی برعلیه *لپتوسپیرا اینتروگانس* ارتباط معنی‌دار اما رطوبت نسبی محیط (P=۰/۴۳) و میزان بارش (P=۰/۳۵) اثر معنی‌داری نداشت. آزمون آماری مشخص کرد نسبت شانس و خطر نسبی ابتلا دام‌هایی که دمای محیط زندگی آن‌ها بالاتر از ۱۷ درجه‌ی سلیسیوس بود به ترتیب ۲/۵۷ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۴/۹۰ – ۱/۳۵) و ۲/۲۴ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳/۹۳ – ۱/۲۸) برابر؛ دام‌هایی که در مناطق با رطوبت نسبی بیش‌تر از ۴۳ درصد زندگی می‌کردند به ترتیب ۳/۱۴ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۵/۸۸ – ۱/۶۷) و ۲/۶۱ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۴/۴۳ – ۱/۵۴) برابر، دام‌هایی که ارتفاع محل زندگی آن‌ها پایین‌تر از ۱۴۰۰ متر از سطح دریا بود به ترتیب ۲/۸۷ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۵/۱۱ – ۱/۶۱) و ۲/۸۲ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۵/۰۲ – ۱/۵۴) برابر بیش‌تر و دام‌هایی که میزان بارش باران در محیط زندگی آن‌ها بیش‌تر از ۵۷۰ میلی‌لیتر بود با این که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با مناطق پر باران‌تر نداشتند اما به ترتیب ۱/۳۷ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲/۶۹ – ۰/۷۰) و ۱/۳۱ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲/۳۵ – ۰/۷۴) برابر بیش‌تر می‌باشد (Table 3). رگرسیون لاجستیک چند متغییره به روش پس روند نشان داد که ارتفاع، رطوبت و بارش مجموعاً ۴۷/۷ درصد از تغییرات بیماری را توجیه می‌کند، این در حالی است که دمای سالانه‌ی محیط به تنهایی ۸/۷۳ درصد از تغییرات بیماری را توجیه می‌کند. همچنین بیش‌ترین واکنش سرمی مثبت علیه سروواریهای *لپتوسپیرا اینتروگانس* در شهرستان‌های خرم‌آباد و کوهدشت به ترتیب با ۲۷ و ۱۲ مورد دیده شد و اختلاف آماری این شهرستان‌ها با دیگر شهرهای استان از نظر آماری معنی‌دار (P<۰/۰۰۰۱) بود.

Table 3: Relative and absolute frequency, odd ratio and relative risk (with 95% confidence interval in parenthesis) of *Leptospira interrogans* serum contamination according to different climatic conditions

Parameter / Risk factor	Frequency (%)			Odd ratio	Relative risk	P-value
	Positive	Negative	Overall			
Temperature (°C)						
<17	9 (6.2)	136 (93.8)	145 (44.34)	2.57 (1.35-4.9)	2.24 (1.28-3.93)	0.005
≥17	39 (21.4)	143 (78.57)	182 (55.66)			
***Annual rainfall* (mm)**						
<570	12 (25)	72 (75)	84 (25.68)	1.37 (0.7-2.69)	1.31 (0.74-2.35)	0.35
≥570	36 (14.81)	207 (85.19)	243 (74.32)			
***Relative humidity* (%)**						
<43	31 (19.02)	132 (80.98)	163 (49.85)	3.14 (1.67-5.88)	2.61 (1.54-4.43)	0.43
≥43	17 (10.36)	147 (89.63)	164 (50.15)			
Altitude (m)						
<1400	39 (21.43)	143 (78.57)	182 (54.13)	2.87 (1.61-5.11)	2.82 (1.52-5.01)	0.03
≥1400	8 (5.52)	137 (94.48)	145 (45.87)			

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

امروزه در نقاط مختلف جهان از اسب، الاغ و قاطر به منظور مسابقات ورزشی، سواری و باربری استفاده می‌شود (Stankevicie et al, 2016) و به طور کلی بین انسان و گونه‌های مختلف تک سمیان اهلی ارتباط نزدیکی برقرار است. همین مسئله باعث شده تا خطر احتمالی انتقال اجرام عفونی از جمله باکتری‌های پاتوژن *لپتوسپیرا اینتروگانس* از تک سمیان به انسان همواره احساس شود. به همین منظور استفاده از آزمون‌های تشخیصی مانند MAT که به عنوان آزمون سرولوژیکی استاندارد و اختصاصی برای مطالعات اپیدمیولوژیکی شناخته شده، جهت تعیین آلودگی سرمی در تک سمیان بسیار ارزشمند است (Cole et al, 1973; Constable et al, 2017).

در این مطالعه به ترتیب ۱۸/۳۸، ۱۰/۸۷ و ۳/۴۵ درصد از اسب، قاطر و الاغ‌های مورد نمونه‌گیری واکنش سرمی مثبت داشتند. مطالعات مختلف نشان داده شیوع واکنش سرمی در جمعیت اسبان تحت بررسی در تبریز، اهواز، اردبیل، ارومیه، تهران و خرم‌آباد به ترتیب برابر با ۴۱/۰۵، ۲۷/۸۸، ۷/۷۷، ۱۲/۳، ۱۵/۱۳ و ۷/۶۲ درصد (Haji Hajikolaei et al, 2005; Hassanpour & Safarmashaei, 2012; Khoushesh et al, 2012; Ramin et al, 2013; Maleki et al, 2015)، در جمعیت الاغ‌های تحت بررسی در اهواز و تبریز به ترتیب ۴۰ و ۴۱/۲۵ درصد (Haji Hajikolaei et al, 2005; Hassanpour & Safarmashaei, 2012) و نیز در قاطر در تبریز و ارومیه به ترتیب ۳۰ و ۹/۶ درصد (Hassanpour & Safarmashaei, 2012; Ramin et al, 2013) است. بررسی‌های صورت گرفته در دیگر کشورها از قبیل هندوستان ۱۳/۵ درصد، سوئد ۲۷ درصد و استرالیا ۳۵ درصد تک سمیان آلوده بوده و این مسئله حاکی از وجود آلودگی در اکثر نقاط جهان می‌باشد (Baverud et al, 2009; Wangdi et al, 2013; Seshagiri et al, 1985). با توجه به این که الاغ و قاطر نسبت به اسب‌هایی که در باشگاه‌های پرورش اسب نگهداری می‌شوند، تماس بیش‌تری با سایر احشام در سطح مراتع و روستا دارند لذا شانس بیش‌تری به جهت قرار گرفتن در معرض اجرام لپتوسپیرایی به صورت طبیعی دارند (Haji Hajikolaei et al, 2005) و این انتظار وجود دارد که نرخ آلودگی در آن‌ها بالاتر باشد، اما در مطالعه‌ی حاضر بر عکس شده است و به نظر می‌رسد علت احتمالی آن پایین بودن جمعیت الاغ و قاطر مورد بررسی در مقایسه با اسب می‌باشد. نتایج مطالعه‌ی حاضر در استان لرستان مشخص کرد شیوع واکنش سرمی بر علیه سروارهای مختلف *لپتوسپیرا* در تک سمیان مورد بررسی در مقایسه با سایر مناطق کشور پایین‌تر است و همان طور که در مطالعه‌ی قبلی صورت پذیرفته بر روی ۱۰۵ راس از اسب‌های شهرستان خرم‌آباد (مرکز استان لرستان) انجام شده بود میزان آلودگی ۷/۶۲ درصد (Maleki et al, 2015) برآورد گردید؛ لذا تک سمیان در استان لرستان نقش به سزایی در پراکنش آلودگی نداشته و به عنوان گونه‌های دامی پر خطر در انتقال آلودگی به انسان محسوب نمی‌شوند.

نتایج بررسی حاضر ثابت کرد شیوع سرمی *لپتوسپیرا اینتروگانس* در جنس ماده به شکل معنی‌داری بالاتر از جنس نر است. در این خصوص نتایج به دست آمده در استان لرستان در مطابقت با نتایج Langoni و همکاران در سال ۲۰۰۴، Hassanpour و Safarmashaei در سال ۲۰۰۹، Maleki و همکاران در سال ۲۰۱۳ و Thangapandigan و همکاران در سال ۲۰۱۸ و نیز در مغایرت با Haji Hajikolaei و همکاران در سال ۲۰۰۵، Ramin و همکاران در سال ۲۰۱۳ و Alvardo-Esquivel و همکاران در سال ۲۰۱۸ بود.

نتایج مطالعات مختلف نشان داده با افزایش سن، شیوع واکنش سرمی در اسب بر علیه *لپتوسپیرا اینتروگانس* بالا می‌رود (Park et al, 1992; Williams et al, 1994). در این زمینه نتایج مطالعه‌ی حاضر نیز موید این نکته بود که ۸۵/۳۶ درصد اسب‌های بزرگتر از ۷ سال دارای واکنش سرمی مثبت می‌باشند و نشان دهنده‌ی وجود ارتباط آماری بین سن و شیوع سرمی بیماری در تک سمیان است. مطالعه‌ی سرولوژیکی در اسب‌های تروبرد و استانداربرد در

www.SID.ir

Archive of SID

ایالت انتاریو کانادا نشان داد با افزایش سن آلودگی سرمی بالاتر می‌رود (Constable et al, 2017). مطالعه Baverud و همکاران در سال ۲۰۰۹ در سوئد مشخص کرد در اسبان گروه سنی زیر ۲ سال میزان آلودگی سرمی ۱/۷ درصد و در اسبان گروه سنی بالای ۱۵ سال ۱۹/۲ درصد است و با افزایش سن بر شدت آلودگی افزوده می‌شود. نتایج این مطالعه همسو با Langoni و همکاران در سال ۲۰۰۴ و Kitson-Piggot و همکاران در سال ۱۹۸۷ و در تضاد با نتایج Haji Hajikolaei و همکاران در سال ۲۰۰۵، Maleki و همکاران در سال ۲۰۱۳ و Alvardo-Esquivel و همکاران در سال ۲۰۱۸ بود. همچنین مطالعه‌ی Ramin و همکاران در سال ۲۰۱۳ و نیز Hassanpour و Safarmashaei در سال ۲۰۰۹، گزارش نمودند اگر چه اختلاف آماری معنی‌داری بین سن و آلودگی سرمی برقرار نیست، اما اکثر موارد مثبت در رده‌ی سنی ۷ تا ۱۲ سال و ۳ تا ۶ سال است. محتمل‌ترین علت وجود اختلاف آماری و افزایش میزان آلودگی سرمی با بالا رفتن سن ناشی از برخورد بیش‌تر دام در سطح مرتع و محیط با فاکتورهای خطر مسبب بیماری و افزایش شانس آلودگی می‌باشد، به نحوی که بیان‌گر نقش پر اهمیت فاکتورهای محیطی و میزبانی در میزان آلودگی سرمی است.

در خصوص ارتباط بین فراوانی واکنش سرمی و نژادهای اسب، نتایج این مطالعه نشان داد به ترتیب بالاترین آلودگی در نژاد دو خون (۳۰ درصد) و پایین‌ترین آلودگی در اسب‌های تروبرد (کم‌تر از ۲ درصد) است. مطالعات اندکی به ارتباط بین آلودگی و نژاد پرداخته است. در بررسی قبلی که در شهرستان خرم‌آباد صورت پذیرفته بود، نتایج بیان‌گر بالاتر بودن آلودگی سرمی در اسب‌های دو خون در مقایسه با سایر نژادهای اسب بود (Maleki et al., 2015). Haggag و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان دادند ۴۳ و ۶۳ درصد کره اسب‌های نژاد عرب و balady دارای آلودگی سرمی به لپتوسپیرا هارجو هستند. مطالعه‌ای در کره جنوبی مشخص کرد میزان آلودگی در اسب‌های تروبرد و پونی‌ها به ترتیب ۲۳/۲ و ۳۱/۱ درصد است (Jung et al, 2009). همچنین Tadich و همکاران در سال ۲۰۱۶ در شیلی به مقایسه میزان آلودگی سرمی در اسب‌های رسته تشریفات ارتش و اسب‌های باربر پرداختند و نتایج حاکی از آلودگی بالاتر اسب‌های باربر (۳۰/۶۳ در مقابل ۲۳/۳۱) بود. Baverud و همکاران (۲۰۰۹) در سوئد میزان آلودگی سرمی در اسب‌های نژاد تروبرد و استانداربرد بر علیه سروار ایکتروهموراژیه و براتیسلاوا را بررسی کردند و نتایج نشان داد به ترتیب ۵/۸ و ۶/۸ درصد اسبان تروبرد و ۶/۶ و ۸/۷ درصد اسبان استانداردبرد دارای آلودگی بر علیه سروارهای ایکتروهموراژیه و براتیسلاوا بودند. به نظر نمی‌رسد نژاد به صورت مستقیم در میزان آلودگی اثرگذار باشد اما نقش مواردی از قبیل نحوه‌ی مدیریت، رعایت بهداشت و سیستم پرورش می‌تواند به صورت غیرمستقیم باعث این اختلاف شود که در مطالعات دیگر به آن اشاره شده است (Lees and Gale, 1994; Jung et al, 2010; Baverud et al, 2009). لذا با توجه به این که نژاد نزدیک به ۳۴ درصد از تغییرات بیماری را توجیه می کند، این میزان آلودگی بیش‌تر که در اسب‌های دو خون دیده شده می‌تواند ناشی از ارزش مادی کم‌تر و به تبع آن تیمارداری ضعیف‌تر و توجه کم‌تر به مسائل بهداشتی و مدیریتی آن‌ها در مقایسه با نژادهای خالص و ارزشمند باشد، چرا که بخش زیادی از اسب‌های دو خون مورد نمونه‌گیری (۷۶ درصد) در مطالعه‌ی حاضر متعلق به باشگاه سوارکاری نبوده و در روستاهای توابع مناطق مورد نمونه‌گیری نگهداری می‌شدند و بر روی مراتع زندگی می‌کردند.

تحقیقات بر روی تک سمیان نشان می‌دهد رایج‌ترین سروارهای آلوده‌کننده در اسب‌های ایران شامل هارجو، پومونا، گریپوتایفوزا، ایکتروهموراژیه و کانیکولا (Haji Hajikolaei et al, 2005; Hassanpour & Safarmashaei, 2012; Ramin et al, 2013; Maleki et al, 2015; Haji Hajikolaei et al, 2016)؛ در الاغ در مکزیک ایکتروهموراژیه، سجرو و کانیکولا (Alvardo-Esquivel et al, 2018)، در شمال مراکش جاوانیکا و آستралیس (Benkirane et al, 2016)، در آمریکای لاتین ایکتروهموراژیه (Pinto et al, 2017)، در آذربایجان غربی

www.SID.ir

Archive of SID

و اهواز در الاغ و قاطر گریپوتایفوزا (Haji Hajikolaei et al, 2005; Hassanpour & Safarmashaei, 2012) است. اما در مطالعه‌ی حاضر غالب‌ترین سروواره آلوده کننده در اسب به ترتیب کانیکولا با ۴۶/۳۴ درصد و گریپوتایفوزا با ۲۴/۳۹ درصد، در قاطر کانیکولا با ۶۰ درصد و همچنین در الاغ تنها سروار موجود کانیکولا (۱۰۰ درصد) بود. مهم‌ترین میزبان نگهدارنده سروار کانیکولا سگ می‌باشد (Andre-Fontaine, 2004)، لذا به نظر می‌رسد ارتباط بین تک سمیان و سگ باعث شده تا این سروار به تک سمیان منتقل و دچار آلودگی شوند، اما جهت تأیید یا رد این یافته نیاز به بررسی الگوی آلودگی سرمی در سگ‌های ولگرد استان لرستان می‌باشد.

برخی از مطالعات انجام شده در جهان به نقش شرایط جغرافیایی و بوم‌شناسی در پراکندگی و شیوع بیماری لپتوسپیروز پرداخته‌اند (Ward, 2002; Ghneim et al, 2007; Benkirane et al, 2016; Alvardo-Esquivel et al, 2018). در مطالعه‌ای در مکزیک از ۱۴۰ راس تک سمی در مناطق کوهستانی و ۵۴ راس در مناطق دره‌ای و کم ارتفاع نمونه‌گیری شد که نتایج نشان داد شیوع آلودگی در مناطق کم ارتفاع به شکل معنی‌داری بالاتر (۸۷ درصد) است (Alvardo-Esquivel et al, 2018). همچنین مطالعه‌ای در شمال مراکش مشخص کرد شیوع لپتوسپیروز در مناطق پست بالاتر از مناطق مرتفع است و علت این پدیده را نامناسب بودن شرایط جغرافیایی – اقلیمی برای بقای *لپتوسپیرا اینتروگانس* در مناطق سرد و مرتفع دانستند (Benkirane et al, 2016). مطالعه‌ی دیگری در ایالات متحده و بر روی سگ ثابت کرد فراوانی واکنش سرمی در سگ‌های مناطق مرطوب ساحلی بالاتر از سگ‌های مناطق شهری است و شانس ابتلا در مناطق ساحلی ۲/۲۵ مرتبه بیش‌تر بود (Ghneim et al, 2007). در کره جنوبی Jung و همکاران در سال ۲۰۱۰ نشان دادند میزان آلودگی سرمی اسب‌ها در بهار و زمستان پایین‌تر از پاییز و تابستان است که علت این اختلاف را در افزایش شانس بقای باکتری *لپتوسپیرا اینتروگانس* برای دوره‌ی زمانی طولانی تر در آب و هوای گرم و مرطوب فصول پاییز و تابستان دانستند. لازم به ذکر است که حداقل و حداکثر دمای محیط و بارش باران در مناطق تحت بررسی Jung و همکاران در سال ۲۰۱۰ به ترتیب ۱۶/۵–۱۳/۳ درجه‌ی سانتی‌گراد و ۲۱۳۹/۸ – ۱۲۱۲/۳ میلی‌متر بود. دمای محیط بالاتر از ۱۰ و پایین‌تر از ۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد (بهینه‌ترین دما ۲۸ درجه‌ی سانتی‌گراد) مناسب‌ترین دامنه‌ی دمایی برای بقا و تکثیر اجرام لپتوسپیرایی می‌باشد (Constable et al, 2017). به نظر می‌رسد چون با کاهش ارتفاع از سطح دریا بر دمای هوا افزوده می‌شود به صورت غیرمستقیم ارتفاع از سطح دریا باعث شده تا بر روی آلودگی سرمی مؤثر باشد. اما میزان بارش سالانه باران در مناطق تحت بررسی کم‌تر از مقادیری است که انتظار می‌رود بر روی آلودگی سرمی اثرگذار باشد. نتایج مطالعه‌ی حاضر در استان لرستان نشان داد، عواملی چون ارتفاع از سطح دریا و متوسط سالانه دمای محیط که متأثر از آن است بر نرخ آلودگی سرمی اثرگذاشته و به عنوان فاکتورهای خطر در افزایش شانس آلودگی به *لپتوسپیرا اینتروگانس* به شمار می‌آیند اما میزان بارش سالانه باران و رطوبت نسبی محیط که متأثر از آن است به عنوان فاکتور خطر محیطی در اپیدمیولوژی لپتوسپیروز در استان لرستان محسوب نمی‌شود. در این خصوص نتایج این مطالعه در مطابقت با نتایج Alvardo-Esquivel و همکاران در سال ۲۰۱۸ و Benkirane و همکاران در سال ۲۰۱۶ و در مغایرت با نتایج Ward در سال ۲۰۰۲ بود.

تشکر و قدردانی

مراتب تشکر و قدردانی از اسبداران و تمام همکارانی که در مراحل نمونه‌گیری ما را یاری نمودند را دارا هستیم. نویسندگان از زحمات تمامی کارکنان مرکز تحقیقات لپتوسپیروز ایران (دانشگاه تهران) سپاسگذارند.

www.SID.ir

Archive of SID

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافعی ندارند.

منابع مالی

مطالعه حاضر تحت حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه لرستان به انجام رسید.

منابع

Adler, B., & Moctezuma, P. A. (2010). Leptospira and Leptospirosis. *Journal of Veterinary Microbiology*, *140*: 287-296.

Aiello, S. E., & Moses, A. (2016). *The Merck Veterinary Manual* (11th Edition). John Wiley & Sons. New Jersey, US.

Alvarado-Esquivel, C., Cruz-Romero, A., Romero-Salas, D., Alvarado-Felix, A. O., Aguilar-Dominguez, M., Ochoa-Valencia, J. L., et al. (2018). Apparently high Leptospira antibody seropositivity in donkeys for slaughter in three municipalities in Durango, Mexico. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, *30*(6): 929-939.

Andre-Fontaine, G. (2004). Update on epidemiology and microbiological diagnosis of Leptospirosis in dogs: a review with emphasis on clinical aspects. *Veterinary Record*, *163*: 409-413.

Baverud, V., Gunnarsson, A., & Engvall, E. O. (2009). Leptospira seroprevalence and associations between seropositivity, clinical disease and host factors in horses. *Acta Veterinary Scandinavia*, *51*: 15-21.

Benkirane, A., Noury, S., Hartskeerl, R. A., Goris, M. G. A., Ahmed, A., & Nally, J. E. (2016). Preliminary investigations on the distribution of *Leptospira* serovars in domestic animals in north-west Morocco. *Journal of Transboundary and Emerging Disease*, *63*: 178-184.

Cole, J. R., Sulzer, C. R., & Pursell, A. R. (1973). Improved microtechnique for the leptospiral agglutination test. *Applied Microbiology*, *25*: 976-980.

Constable, P., Hincheliff, K. W., Done, S., & Gruenberg, W. (2017). *Veterinary Medicine: A Textbook of the Disease of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats*. (11th Edition). Saunders Elsevier, Philadelphia, PA, USA. Pp: 1115-1128.

Dacre, I., Dixon, P., & Gasden, L. (2008). Dentistry. In: *The professional Hand book of The Donkey*. (4th ed., Pp: 62-81). Whittet Books Ltd., Londen, UK.

Ghneim, G., Viers, J., Chomel, B., Kass, P., Descollonges, D., & Johnson, M. (2007). Use of a case-control study and geographic information systems to determine environmental and demographic risk factors for canine leptospirosis. *Journal of Veterinary Research*, *38*: 37-50.

Haggag, Y. H., Yasser, N., Samaha, H. A., Nossair, M. A., El-Shafii, S. A., & Abdalla, T. A. (2015). Seroprevalence of Leptospira Hardjo in equine and human in Behera province, Egypt. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, *47:* 113-118.

Hajikolahi, M. R., Gorbanpour, M., Heidari, M., & Abdollahpor, G. (2005). Comparison of leptospiral infection in the horse and donkey. *Bulletin of Veterinary Institute Pulawy*, *49*: 175-178.

Haji Hajikolaei, M. R., Nafisi Mozaffar, A., Lotfollahzadeh, S., Ghorbanpour, M., & Abdollahpour, G. R. (2016). Seroprevalence of Leptospira interrogans infection in horses from some horse clubs in Tehran by Microscopic Agglutination Test (MAT). *Journal of Veterinary Clinical Pathology*, *9*(36): 347-356. [In Persian]

Hamond, C., Pestana, C. P., Rocha-de-Souza, C. M., Cunha, L. E., Brandao, F. Z., Medeiros, M. A., & Lilenbaum, W. (2015). Presence of leptospires on genital tract of mares with reproductive problems. *Veterinary Microbiology*, *179*: 264-269.

Hassanpour, A., & Safarmashaei, S. (2012). Seroprevalence of leptospiral infection in horses, donkeys and mules in East Azerbaijan province. *African Journal of Microbiology Research*, *6*(20): 4384-4387.

Jung, B. Y., Lee, K. W., & Young, T. H. A. (2010). Seroprevalence of Leptospira spp. in clinically healthy racing horses in Korea. *Journal of Veterinary Medical Science*, *72*(2): 197-201.

Khousheh, Y., Hassanpour, A., Abdollahpour, G., & Mogaddam, S. (2012). Seroprevalence of Leptospira Infection in Horses in Ardabil-Iran. *Global Veterinaria*, *9*: 586-589.

www.SID.ir

Archive of SID

Kitson-Piggot, A. W., & Prescott, J. F. (1987). Leptospirosis in horses in Ontario. *Canadian Journal of Veterinary Research, 5*: 448-451.

Langoni, H., Da Silva, A. V., Pezerico, S. B., & De Lima, V. Y. (2004). Anti –leptospirosis agglutinins in equine sera, from São Paulo, Goias, and MatoGrosso do Sul, Brazil, 1996-2001. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, 10*: 471-479.

Lees, V. W., & Gale, S. P. (1994). Titers to *Leptospira* species in horses in Alberta. *Canadian Veterinary Journal, 35*: 636-640.

Maleki, S. H., Sookhtehzari, A., & Abdollahpour, G. R. (2015). Seroepidemiologic Study of Horses Leptospirosis in Khorramabad, west Iran. *Buletin Teknology Tanaman Bil, 12*(1): 135-138.

Park, Y. G., Gordon, J. C., Bech-Nielsen, S., & Slemons, R. D. (1992). Factors for seropositivity to leptospirosis in horses. *Preventive Veterinary Medicine, 13*: 121-127.

Pikalo, J., Sattler, T., Eichinger, M., Loitsch, A., Sun, H., Schmoll, F., & Schusser, G. F. (2016). Occurrence of antibodies against *Leptospira* in horses in Middle Germany. *Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift, 129*: 202-208. [In German]

Pinto, P. S., Libonati, H., & Lilenbaum, W. (2017). A systematic review of leptospirosis on dogs, pigs, and horses in Latin America. *Tropical Animal Health and Production, 49*(2): 231-238.

Ramin, A., Abdollahpour, G. H., & Irannejad, S. (2013). Determination of seroprevalence of Leptospira serotypes in Urmia equine. *Iranian Journal of Veterinary Clinical Sciences, 7*(1): 59-66. [In Persian]

Rezazadeh, F., & Javidi-Brazandeh, M. A. (2010). *Age determination and oral and dental diseases in horse*. (1st ed). Pardis Bavaran Publication, Tehran, Iran. Pp: 55-101. [In Persian]

Seshagiri, R. A., Krishna, R. P., Ramakrishna, K., & Dhananjaya, R. B. (1985). Serological and clinical evidence of leptospiral infection in horse. *Indian Veterinary Journal, 62*: 273-277.

Simbizi, V., Saulez, M. N., Potts, A., Lotter, C., & Gummow, B. (2016). A study of leptospirosis in South African horses and associated risk factors. *Preventive Veterinary Medicine, 134*: 6-15.

Stankeviciene, M., Buitkuviene, J., Bartaseviciute, N., Adomkiene, R., and Statkeviciute, J. (2016). Seroepizootic survey of Leptospirosis in horses. *Journal of Veterinarija IR Zootechnika, 74*(96): 64-68.

Tadich, T. A., Tapia, C., & Gonzalez, D. (2016). Seroprevalence of Leptospira spp. in working horses located in the central region of Chile. *Journal of Equine Veterinary Science, 38*: 14-16.

Thangapandiyan, M., Pothiappan Balachandran, C.; Sridhar, R.; Ravi, K. and Senthil, K. (2018). Seroprevalence of Leptospira Spp. in clinically healthy horses in Chennai, India. *Asian Journal of Animal Veterinary Advances, 13*(4): 305-308.

Tsegay, K., Potts, A. D., Aklilu, N., Lotter, C., & Gummow, B. (2016). Circulating serovars of *Leptospira* in cart horses of central and southern Ethiopia and associated risk factors. *Preventive Veterinary Medicine, 125*(1): 106-115.

Wangdi, C., Picard, J., Tan, R., Condon, F., Dowling, B., & Gummow, B. (2013). Equine leptospirosis in tropical Northern Queensland. *Australian Veterinary Journal, 91*: 190-197.

Ward, M. P. (2002). Seasonality of canine leptospirosis in the United States and Canada and its association with rainfall. *Preventive Veterinary Medicine, 56*: 203-213.

Whitwell, K. E., Blunden, A. S., Miller, J., & Errington, J. (2009). Two cases of equine pregnancy loss associated with Leptospira infection in England. *The Veterinary Record, 165*: 377-378.

Williams, D. M., Smith, B. J., Donahue, J. M., & Poonacha, K. B. (1994). Serological and microbiological findings on 3 farms with equine leptospiral abortions. *Equine Veterinary Journal, 26*: 105-108.

www.SID.ir

Archive of SID

Vol. 16, No. 4, Winter, 2021 **Original Article**

DOI: 10.22055/ivj.2019.156153.2089

Seroprevalence of *Leptospira interrogans* infection in Equids of Lorestan Province: Investigation the role of probable risk factors

Shahram Maleki[1*], Amir Zakian[1] and Gholamreza Abdollahpour[2]

[1] Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran

[2] Professor, Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 16.04.2019 Accepted: 26.10.2019

Abstract

Environmental and hosts risk factors are considered as two essential elements in epidemiological studies of infectious diseases. The severity of the infection and also the chance of transmission of pathogenic *Leptospira interrogans* bacteria from herbivores to humans have always been exposed to environmental and hosts risk factors. This study aimed to investigate the presence of serum reaction in the equid's population of Lorestan province and the determination of native serovars as well as evaluation of the role of environmental and host factors on seroprevalence. A total of 327 equids including 223 horses, 46 mules, and 58 donkeys were sampled and sera samples evaluated against 7 different *Leptospira interrogans* serovars. Geographical location and environmental conditions of sampled areas were recorded to be used in statistical surveys. The results showed that the serum positive reaction rate in horses, mules, and donkeys was 18.38, 10.87 and 3.45%, respectively. Host risk factors such as sex, age, and breed were effective on serum response rate and a significant difference was found. Canicola serovar with 46.34, 100 and 60% infection in horses, donkeys, and mules, respectively was the most common infective serovar; but a significant difference was not observed between animal species. Also, the results indicated that annual temperature of the environment and altitude at sea level of sampled location have a significant effect on seroprevalence of leptospirosis, but relative humidity and annual rainfall did not have a significant effect. Results of the current study proved that infection with Leptospira interrogans, although in Lorestan province is less severe than in other parts of the country, the most important native serovar of this region is canicola.

Key words: *Leptospira interrogans*, equids, Lorestan, canicola, zoonosis

[*] **Corresponding Author**: Shahram Maleki, Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran, E-mail: maleki.sh@lu.ac.ir

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

www.SID.ir